ピエゾステ-ジ　NanoScanZ
取扱説明書

NanoScanZ を使用する前に、本取扱説明書を必ずお読みください。
特に第 1 章の安全に対する注意を留意してください

バージョン 1.01

日本語版作成　2012 年 3 月
プライアー・サイエンティフィック株式会社

目次

第１章　使用上のご注意

・　本製品のケーブルを接続する際は、コントローラのスイッチがオフになっていることを確認して下さい。

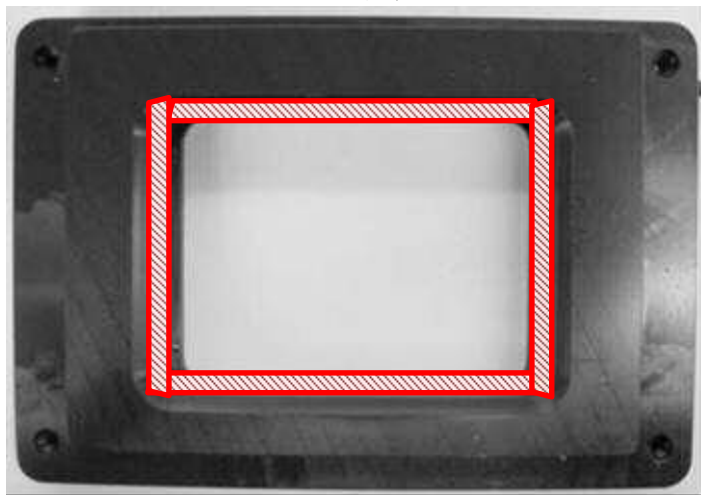
・　本製品は室温での使用を想定して製造されておりますので、高温、低温環境で使用しないで下さい。また、埃の多い場所、水分のかかる場所、衝撃・振動が加わる場所等の、適切でない環境での使用は避けて下さい。

・　本製品の分解はしないで下さい。分解した場合、その時点で弊社の保証対象外となります。また、分解の結果発生した不具合、事故に対して弊社では責任を負いかねます。

・　本機器の不調・不具合の場合は、裏表紙にある弊社窓口までご相談下さい。

・　本製品は安全規格 BS EN-61010-1 に適合しております。

・　NanoScanZ のピエゾステージは精密機器です。取扱に際しては下記の点に注意してください。

1. ケーブルを強く引っ張らないでください。
2. ステージを持つ時は、ステージの外周部分を持つようにしてください。
3. 落下等の物理的な衝撃を与えないでください。
4. ピエゾ可動部に触れたり、荷重は加えないでください。

左の図の赤で表された部分に触れたり、荷重をかけたりすることは避けて下さい

5. 電動ステージにピエゾステージを取り付ける前に、取り付け部にゴミがなく水平であることを確認してください。
6. 清掃する場合、リントフリーの布にイソプロパノールあるいはエタノールをつけて表面を軽くふき取るようにしてください。

安全に関する重要なお知らせ

警告ラベルの意味

危険：感電の恐れあり

警告：取扱説明書を読み、安全対策をすること。

- 本製品使用前に本取扱説明書を読み、上記警告マークのついている項目について内容を確認してください。

- 本製品の操作は本取扱説明書に従って行ってください。従わない場合、製品が持っている安全性が損なわれる可能性があります。

- コントローラの前面の"Z-Stage"コネクタには高電圧がかかります。また、ピエゾアクチュエータには感電の危険が生じるほどの電荷がチャージされる可能性があります。よって取扱いに注意し、電源オン時にはコネクタ部には触らないようにしてください。
- （コネクタ上部に２つの警告ラベルが張り付けられています。）

- ステージコネクタをコントローラから外す場合、必ず下記の要領で行ってください。
  - （１）　ピエゾステージの電圧設定を 0V にする。
  - （２）　コントローラ全面パネルのオン･オフスイッチをオフにする。
  - （３）　電源オフ後、１分待ってからコネクタを外す。

- 本取扱説明書は製品の近くに常備し、いつでも参照できる状態にしてください。

- 本製品のケーブル類の接続は、必ず電源をオフにした状態で行ってください。

- コントローラの排気部には必ずスペースを空けてください。

第２章　概要

2.1　製品構成

NanoScanZ は、ピエゾアクチュエータを用いて Z 軸方向の微動を行うピエゾステージシステムであり、ピエゾステージ、コントローラ、サンプルホルダー（別売り）で構成されています。
ピエゾステージの仕様は動作範囲 100um、200um、400um の 3 機種があり、それぞれのピエゾステージの製品番号は下記のようになります。

動作範囲 100um　：　製品番号　NZ100
動作範囲 200um　：　製品番号　NZ200
動作範囲 400um　：　製品番号　NZ400

これら 3 種類のピエゾステージは、すべてのプライアー製電動ステージに取り付け可能です。

コントローラは 3 種類のピエゾステージに共通のもので、アナログ電圧入力、USB、RS232 でピエゾステージの動作を制御できます。

また、多様なサンプルホルダーをオプション（別売り）として準備しており、観察物、観察環境に応じた最適なものをご選択いただけます。

2-2　梱包

NanoScanZ のパッケージにはピエゾステージ（NZ100、NZ200、NZ400 のいずれか）、コントローラ（全機種共通）、USB ケーブル、RS232C ケーブル、ソフトウェア CD が同梱されています、

2-3　製品の外観写真

ピエゾステージ

コントローラ

プライアー社電動ステージへのピエゾステージ搭載例

2.4　サンプルホルダーの種類、外観写真

それぞれのピエゾステージに対応した様々なサンプルホルダーを用意しています。下表にサンプルホルダーの製品番号一覧を示します。

<table>
<tr><th colspan="2"></th><th colspan="3">ピエゾステージ</th></tr>
<tr><th colspan="2"></th><th>NZ100</th><th>NZ200</th><th>NZ400</th></tr>
<tr><td rowspan="5">サンプルホルダー製品番号</td><td>シングルスライドホルダー
76 x 26mm</td><td colspan="2">H471
H471XR</td><td>NZ303
NZ303XR</td></tr>
<tr><td>ペトリディッシュホルダー
35mm（外径）</td><td colspan="2">H472
H472XR</td><td>－</td></tr>
<tr><td>マルチウェルプレートホルダー
128 x 85mm</td><td>－</td><td>－</td><td>NZ301
NZ301XR</td></tr>
<tr><td>テラサキプレートホルダー</td><td>－</td><td>－</td><td>NZ304
NZ304XR</td></tr>
<tr><td>ユニバーサルサンプルホルダー
スライド：　76 x 26mm
ディッシュ：　35mm（外径）</td><td colspan="2">H499
H499XR</td><td>NZ302
NZ302XR</td></tr>
</table>

ここで、H471とH471XRの違いは、H471XRはH471と比較してサンプルの位置が低くなります。サンプルの高さは使用する顕微鏡のコンデンサ、対物レンズ等の仕様に応じて適切なものを選択します。

以下にサンプルホルダーの外観写真例を示します。

[NZ100 および NZ200 用サンプルホルダー]

シングルスライドホルダー　H471（H471XR）

35mm ペトリディシュホルダー　H472（H472XR）

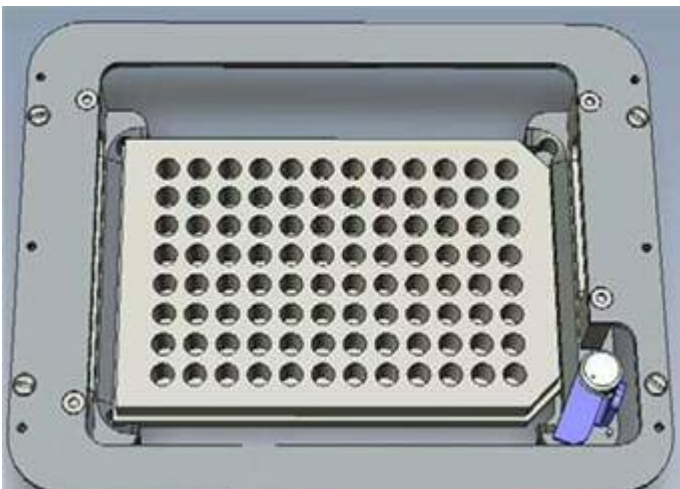
ユニバーサルサンプルホルダー　H499（H499XR）

[NZ 400 用サンプルホルダー]

マルチウェルプレートホルダー　NZ301（NZ301XR）

ユニバーサルサンプルホルダー　NZ302（NZ302XR）

シングルスライドホルダー　NZ303（NZ303XR）

テラサキプレートホルダー　NZ304（NZ304XR）

第３章　取り付けと接続

注意：

　ピエゾステージの XY ステージへの取り付けは、XY ステージを顕微鏡に取り付けた後に行ってください。ここでは NZ100/NZ200 とそのユニバーサルサンプルホルダー（品番 H499)を例に説明しています。

　NZ400 の場合、固定用ネジのサイズが異なること以外、手順は同様になります。

　手順は、「ピエゾステージにサンプルホルダーを取り付ける」、「ピエゾステージを XY ステージに取り付ける」,「ピエゾステージをコントローラと接続」の順となります。

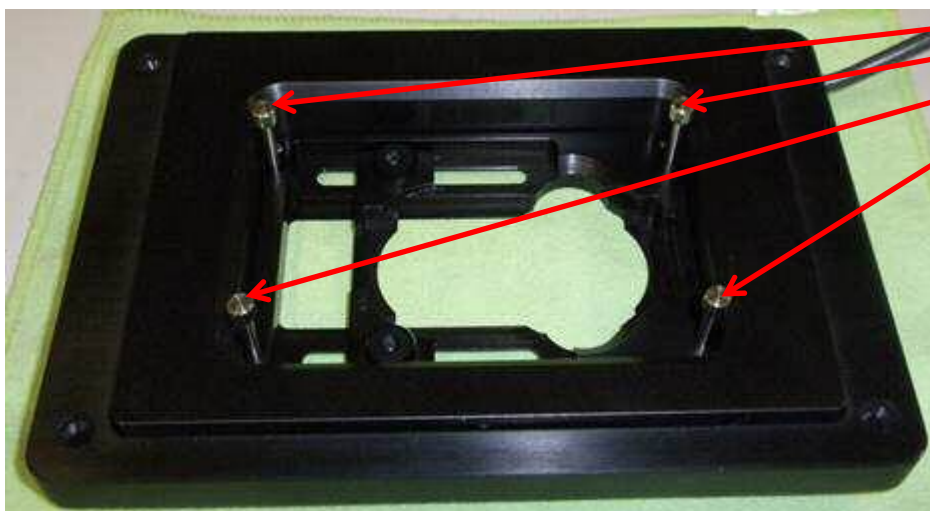
3.1　ピエゾステージへのサンプルホルダーの取り付け

（1）リントフリーの布でピエゾステージおよびサンプルホルダーを拭き、埃、ゴミ等を取り除いてください。

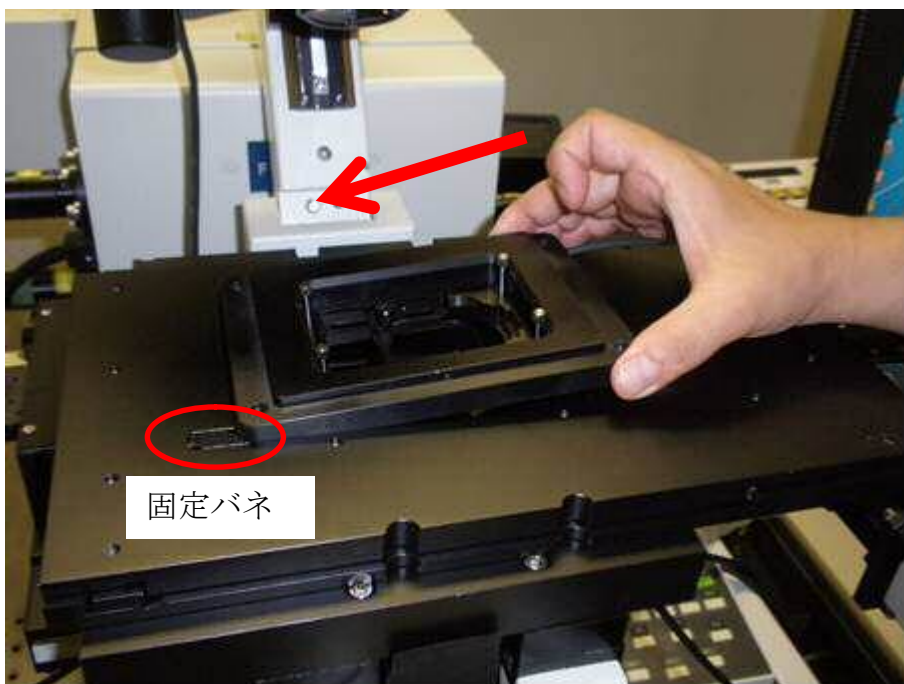
（2）サンプルホルダーをピエゾステージに取り付けてください。

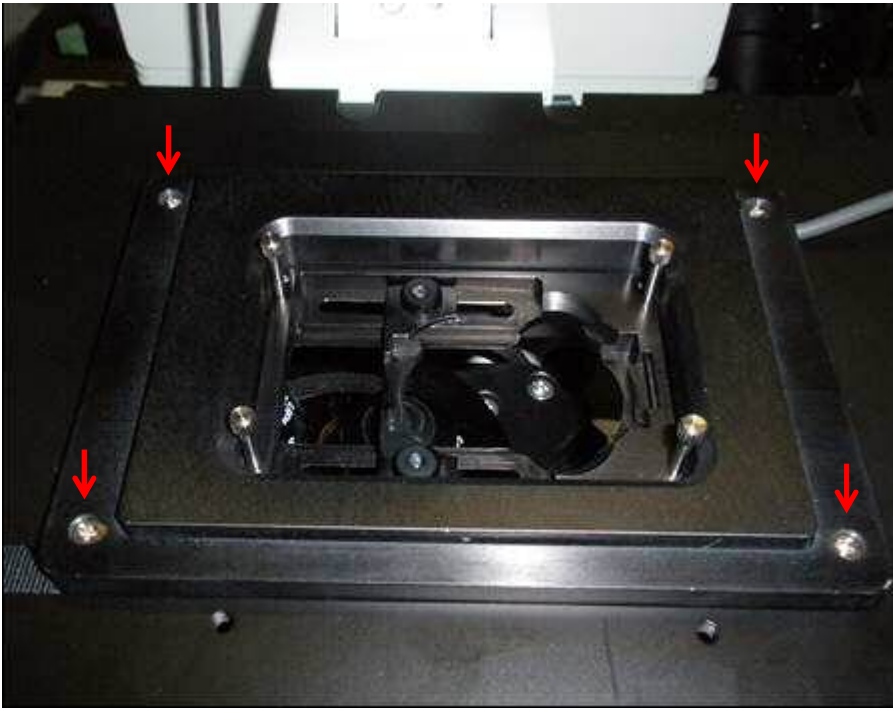
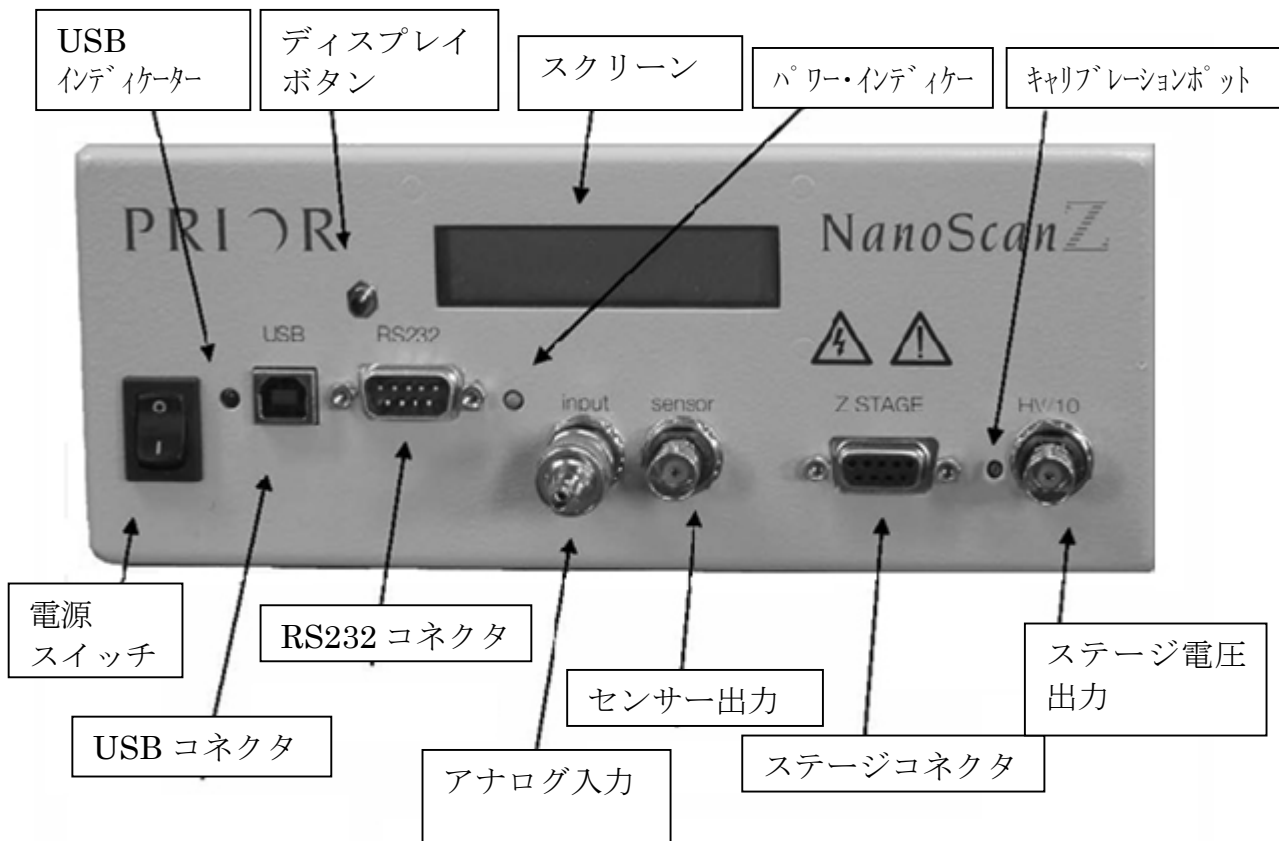
ユニバーサル
サンプルホルダー

ユニバーサルサンプルホルダーをピエゾステージ内側にはめ込んだ状態

（3）サンプルホルダーのピエゾステージへの固定ネジ（M2 ネジ 4 本）を留めます。このネジ留めの際、ピエゾステージの内側の動作部に余分な荷重がかからないように注意してください。（本マニュアル 3 ページ　「使用上のご注意」を参照ください）

3.2　NZ100/NZ200 ピエゾステージの電動ステージへの取り付け

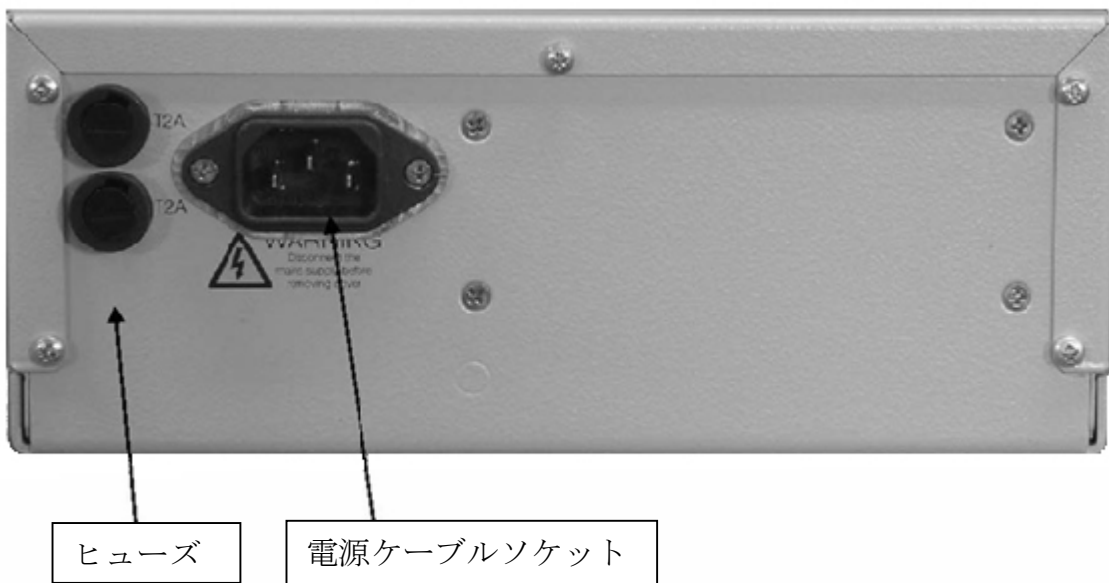
（1）電動ステージをリントフリーの布で拭き、埃やゴミを取り除いてください

（2）電動ステージのサンプルホルダー取り付け用の切欠き部分にピエゾステージを置きます。この時、電動ステージにある固定バネの反対側から押し込むようにしてピエゾステージを切欠きに挿入してください。ピエゾステージを持つときは必ず外側部分を持ち、内側の動作部は**絶対に持たないでください**。また、ピエゾステージをステージに挿入する際は向きを間違えないように気を付けてください。

赤矢印のように、向かって右側から、左斜め下に押し込むようにして装着してください。
この時ピエゾステージ外側のフレームを持ち、ステージ<u>**内側のピエゾ部分には触れ**</u>ないでください

（３）固定用の M3 の皿ネジを締めてピエゾステージを電動ステージに固定してください

3.3　コントローラ各部の概要

注意：ステージコネクタと RS232 コネクタは同じ Dsub9 ピンのコネクタを使用しているので接続を間違えない様、ご注意下さい。

.

電源スイッチ	:	1 = on, 0 = off.
USB インディケーター	:	USB 接続時に赤点灯
USB コネクタ	:	USB 接続時に用いる
RS232 コネクタ	:	RS232 接続時に使用
パワーインディケーター	:	電源オン時に緑点灯
アナログ入力	:	PCI ボードコントロールの入力。BNC コネクタ使用。 使用しない時は付属のキャップをつけます。
スクリーン	:	ステージポジションおよびオペレーションモードを表示
センサー出力	:	BNC コネクタ。閉ループセンサーの信号出力
ステージコネクタ	:	ピエゾステージからのケーブルを接続
ステージ電圧出力	:	BNC コネクタ。ピエゾステージに印加される電圧の 1/10 の値の電圧が出力されます

コントローラ背面

電源ケーブルソケット：100-240VAC　60/50Hz
ヒューズ　　　　　　：V250T2A

警告：ステージコネクタには高電圧が印加されます。コネクタを接続する時は、必ず固定ネジを締めてコネクタを外れないようにしてください。また、RS232 コネクタと接続を間違えない様、気をつけてください。

3.4　ピエゾステージのコントローラへの接続

警告：RS232/USB 入力とアナログ入力を同時に使用するとコントローラ故障の原因となるので絶対にしないでください。

（1）電源スイッチがオフになっていることを確認します

（2）アナログ入力にターミネータがついているか、DAQ ボードに接続されている状態であることを確認します。この時 DAQ ボードの出力は 0V に設定されています。

（3）ピエゾステージのケーブル（Dsub9 ピン）をコントローラのステージコネクタに接続し、ネジ留めします。

ピエゾステージから出ているケーブルを、「Z STAGE」のコネクタへ接続し、両端のネジを締め固定します。

（4）外部制御のケーブル（USB、RS232 またはアナログ入力）をコントローラに接続します。

（5）電源コードを背面のコネクタに接続します。

第４章　NanoScanZ の起動

4.1　NanoScanZ の制御

NanoScanZ をコントロールする最も簡単な方法は、USB 接続、もしくは RS232 接続で PC 等の外部コントローラと、NanoScanZ コントローラを接続する方法です。また、コントローラと、プライアー社製コントローラ　ProScanⅢの RS232-2 ポートを、RS232 ケーブルでデイジーチェイン接続することが可能です。

ProScanⅢコントローラを介してコントローラを接続した場合、NanoScanZ 関連のアスキーコマンドを実行する際、コマンドの前に“<”を入れてください（電動ステージとピエゾステージへのコマンドを区別するため）。

警告：電源オフ時にはピエゾステージのZ位置は0より下の位置になっており、電源を投入すると位置は0に戻ります。ピエゾステージが動く際に障害になるような物は置かないでください。

（1）コントローラ正面の電源スイッチをオンにします。

（2）下記のメッセージがディスプレイに示されます。

```
PIEZO 1.8
```

この表示はコントローラのソフトウェアのバージョンを示しています。上記のソフトのバージョン表示後、ディスプレイの表示が下記のように変わります。

```
ABS 0.0000v
```

この表示が出るとコントローラがコマンドを受け付け可能な状態となります。電圧値は 0V から始まり、アナログ入力が無い場合は多少値が動きます。

（3）RS232 または USB で外部コントローラと接続された状態となります。

（4）上記の電圧値はピエゾステージの Z 方向高さの絶対値を示します。電圧値と Z 方向高さの対応はピエゾステージの品種により変わり、下記のようになります。

a)NZ100 :　0-10V　→　0-100um　に対応
b)NZ200 :　0-10V　→　0-200um　に対応
c)NZ400 :　0-10V　→　0-400um　に対応

4.2　使用上の注意点

（１）使用前に，ピエゾステージの動作を妨げるような障害物がないことを確認してください。

（２）アナログ入力に 0V 未満の電圧や、10V より大きい電圧を絶対に印加しないでください。

（３） NanoScanZ は精密機器です。取り扱いに注意し，衝撃や過度な荷重を与えないでください。

（４）ステージケーブル（Dsub9 ピン）の抜き差しは必ずコントローラの電源をオフにして行ってください。また、ピエゾステージにチャージされた電荷を放電するため、コントローラの電源をオフにし１分ほど放置した後にケーブルの抜き差しを行ってください。

4.3　アナログ入力の方法

アナログ入力にてピエゾステージを制御する方法は下記の通りです。

（１）コントローラの電源がオフであることを確認する。また、USB,RS232 コネクタに何も差さっていないことを確認する。

（２）外部アナログ信号の電圧値を０V にする。

（３）外部アナログ信号をコントローラのアナログ入力コネクタ（BNC)に接続する。

（４）コントローラの電源をオンにする。この状態で外部アナログ信号によりピエゾステージ位置を制御できます。外部アナログ信号と Z 方向の高さの対応はピエゾステージの種類によって異なり、下記のようになります。

a)NZ100 :　アナログ信号 0-10V　→　0-100um　に対応
b)NZ200 :　アナログ信号 0-10V　→　0-200um　に対応
c)NZ400 :　アナログ信号 0-10V　→　0-400um　に対応

（５）アナログ信号で制御している場合はコントローラの正面ディスプレイには何も表示されません。

第５章　外部制御

注意：
USB ドライバーは、Windows XP, Windows Vista のみに対応しています。Windows7 の PC は、NanoScanZ と USB 接続することはできません。
Windows 7 の PC で外部制御を行う場合には、RS232 接続をご利用ください。

5.1　USB、RS232 での接続

（1）コントローラを Windows PC に USB 接続する場合、Windows PC に USB ドライバーをインストールする必要があります。この USB ドライバーは Windows XP, Windows Vista のみの対応であり、Windows7 には対応していないため、Windows7 の PC は NanoScanZ と USB 接続できません。

（2）Windows7 の PC を使用する場合は RS232 により接続することが可能です。

（3）RS232、USB 接続両方の場合で、ハイパーターミナル等の通信ソフトでアスキーコマンドを送受信することにより NanoScanZ を制御可能です。制御に際し特別なソフトをインストールする必要はありません。(通信の設定に関しては Appendix を参照)

5.2　USB ドライバーの Windows PC へのインストール

（1）電源をオフにしたコントローラを Windows PC と USB 接続します。

（2）コントローラの電源をオンにすると、Windows が新しいハードウェアを自動で検出してドライバーソフトを自動的にインストールします。この状態では正しいドライバーがインストールされないため、手動でドライバーのインストールを行う必要があります。製品に同梱されている「Prior Controller Installation and Documentation」の CD を Windows PC のディスクドライブに挿入してください。

（4）セットアッププログラムが自動で開始された場合は Exit で終了させます。

（5）CD の"USB"フォルダ内の"HidComInst.exe"ファイルを起動します。警告表示が出た場合はそのまま続行します。(※：HidComInst.exe を正常に実行できても画面にメッセージは表示されない)

（6）Windows PC で、コントロールパネル→ハードウェアとサウンド→デバイスとプリンター→デバイスマネージャーを実行します。

（7）"ポート（COM と LPT) “を左クリックします。"Cypress USB HID →COM device（COMα）"（αはポートの番号、Windows PC の設定により変わる）という表示が見えていれば、USB ドライバーのインストールが成功し COMαポートが NanoScanZ のコントロールに割り当てられます。

"Cypress USB HID"がいずれかのポートに割り当てられない場合、下記の手順を行ってください。

（a）デバイスマネージャーのヒューマンインターフェースデバイスを左クリックします。

（b）"USB 入力デバイス"を右クリックし、メニューからプロパティをクリックします。(複数の"USB 入力デバイス"がある場合はどれか一つを選んでプロパティをクリックします)

（c） ドライバタブをクリックし、"ドライバの更新"ボタンをクリックします。ハードウェアアップデートウィザードが起動します。

（d）"一覧または特定の場所からインストールする"を選択し、次へ"をクリックします

（e） ドライバーのリストの中から、" Cypress USB-HID -> COM device "を選択します。Cypress USB-HID がリストに表示されない場合、他の USB 入力デバイスを 選 択 し（c）～（e）を繰り返します。

（f）プロパティメニューを閉じます。

（g）デバイスマネージャーのポートで Cypress USB HID が表示されることを確認します。

5.3　コマンドリスト

　RS232、または USB ポートからコマンドを送り、ピエゾステージを外部制御できます。ポートの標準のボーレートは 9600 ですが、38400 まで対応しています。ただし、プライアー社 ProScan コントローラから NanoScanZ を RS232 でデイジーチェイン接続している場合は 9600 にしか対応しません。ProScanⅢに接続して NanoScanZ を制御する場合は、アスキーコマンドの前に"<"を付ける必要があります。
また、NanoScanZ からの応答も前に"<"がつきます。
　コマンドは Carriage Return code<CR>（PC キーボードのリターンキー）により実行されます。コンマ、スペース、TAB、＝、セミコロンによりコマンドと引数が区別されます。

コマンド	引数	応答	内容
$	なし	0～4	XYZ の各軸が動作中かどうかを示す。各軸が動作中かどうかは数字で返される。下記の 2 進数の表示で、動作中の場合は１、待機中の場合は 0 となる。 Z　　Y　　X DQ2　DQ1　DQ0 NanoScanⅢの場合、動作中なら２進表示で 100 なので４が返される。待機中の場合は 000 となり 0 が返される
U	n	R	ピエゾドライブを n ミクロン上昇させる
U	なし	R	C コマンドで指定された距離だけピエゾステージを上昇させる。
D	n	R	ピエゾドライブを n ミクロン下降させる。
D	なし	R	C コマンドで指定された距離だけピエゾステージを下降させる。
C	なし	n	U，D コマンドで動作させる距離 n をミクロン単位で返す
C	n	R	U,D コマンドで動作させる距離 n をミクロン単位で指定する
Z	なし	R	コマンド実行時の位置をゼロ点に設定する。ディスプレイ表示は REL 0　（相対位置モード　0）に変わる。この状態で PZ コマンドを実行すると 0 が返る
M	なし	R	ピエゾステージをゼロ点に移動させる。相対位置モードの場合は REL 0（相対位置モードのゼロ点）、絶対位置モードでは ABS 0（絶対位置のゼロ点）に移動する。
PZ	n	R	現在の位置を n と設定する。相対位置モードに切り替わる。 例：NZ100 を使用時、絶対位置モードで 50 の位置で“PZ 0”を実行すると、その位置の座標が 0 となり、動作範囲の座標は-50~50 ミクロンとなる。絶対位置モードに戻すには“V,0”　“PZ,0”コマンドを実行する。（この 2 コマンドはピエゾの電圧を 0V にし、最下点に移動したあと位置を 0 と設定する）
PZ	なし	R	現在位置を返す。

コマンド	引数	応答	内容
V	n	R	絶対位置モードの n にピエゾステージを移動させる。例えば、NZ100 の場合、n は 0-100（単位ミクロン）となる。このコマンドは PZ コマンドで相対位置モードになっている状態でも絶対位置モードの n にステージを移動させる
VER	なし	nnn	バージョンを 3 ケタの数字で返す。例えば 100 が返ってきた時は Ver.1.00 ということになる。
BAUD	n	R	通信のボーレートを設定する。ボーレートは 9600，19200，38400 のいずれかの値に設定できる。デフォルトでは 9600 である。一度 BAUD コマンドでボーレートを変更すると、2 回電源をオフするまで変更されたボーレートで動作するが、2 回目の ProScanⅢの起動でデフォルトの 9600 に戻る。(安全のため) ピエゾステージコントローラを、Prior 社ステージコントローラ ProScanⅢを通じてデイジーチェイン接続する場合は 9600 以外の値にしないこと。
BAUD	なし	n	ボーレートの値を返す。n = 9600，　19200，　38400 のいずれかの値となる.
SERIAL	n	R	シリアルナンバーを返す
VALUEDIS	なし	n	立ち上げ時に設定するオフセット電圧の値 n を返す。オフセット電圧は通常+0.5-1.5V の範囲となる。.
PIEZORANGE	なし	n	ピエゾステージの可動範囲を n で返す
PIEZORANGE	n	0	ピエゾステージの可動範囲を設定する。
?	なし	右記	下記のコントローラ情報を返す。 PIEZO INFORMATION DSP_1 IS NOT FITTED DSP_2 IS NOT FITTED DRIVE CHIPS 000100 JOYSTICK NOT　FITTED STAGE = NONE FOCUS = PIEZO FOURTH = NONE FILTER_1 = NONE FILTER_2 = NONE SHUTTERS = 000 END
FOCUS	なし	右記	下記の情報を返す。 FOCUS = PIEZO TYPE = 10 MICRONS/REV = 100 END

コマンド	引数	応答	内容
STAGE	なし	n	ステージの情報を返す。ピエゾステージの場合は下記の情報を返す。 STAGE = NONE END
DATE	なし		製品情報（製品名、ソフトバージョン名、ソフトをインストールした日時）を返す。NanoScanZ の場合、例えば下記のような表示を返す Prior Scientific Instruments Piezo NZ100 Controller Version 1.0 compiled Feb 27 2006 09:30:49".

NanoScanZ がプライアー社ステージコントローラ ProScanⅢとデイジーチェイン接続されている場合、NanoScanZ 関連のコマンドには、すべてコマンド前に"<"をつける必要があります。また、NanoScanZ 関連のレスポンスはすべて前に"<"がついて返ってきます。

例： コマンド"<PZ"を転送、 "<35.456"が返ってくる 。

5.4 エラーコード

コマンドが正常に終了した場合、コントローラは R を返します。コマンドが正しくなかった場合、コントローラは" E,n"を返します。

コード	エラー内容
R	エラーなし
E,8	数値が範囲外
E,4	コマンドエラー 例えば、引数の数を間違えている等
E,5	コマンドリストにないコマンド
E,21	チェックサムのエラー

Error コマンドにより、上記のエラーコードではなくテキストで表現されたエラー情報を見ることが出来ます。

第６章　トラブルシューティング

トラブル：NanoScanZ ステージの移動距離が正しくない
解決法：ステージのキャリブレーションをする
（１）コントローラの電源をオフにし、再度電源オンする。
（２）ディスプレイボタンを押し続ける
（３）ディスプレイ上に"VALUE=_.__V"という表示が表れる。
（４）精密ドライバーでキャリブレーションポットを回し、上記の数値が
1V（NZ100 の場合）または 0V（NZ200,NZ400）になるように調節する。
キャリブレーションポットは時計回りで電圧が増加、反時計回りで電圧が減少する。

第７章　仕様

	NZ100	NZ200	NZ400
動作距離〔um〕	100	200	400
分解能〔nm〕	0.5	1	1.25
最大荷重〔g〕	500	500	500
Θ〔urad〕（参考値）	10	10	15
外部制御	USB/RS232/アナログ入力(0-10V)		
センサー出力	0V-10V		
ステージ材質	アルミ　表面アルマイト処理		
入力（コントローラ）	90-240 VAC 60/50 Hz		

※上記仕様は予告なしに変更されることがございます

第８章　補修部品

USB ケーブル　品番 W3045
RS232 ケーブル　品番 H276
ヒューズ　V250T2A　品番 W507

Appendix 1　ターミナルエミュレータの設定方法

NanoScanZ コントローラを PC のハイパーターミナル等のターミナルエミュレータソフトで制御する場合、通信の設定は下記のように行います。

（1）ターミナルエミュレータソフトを起動する。
（2）プライアー社製コントローラ ProScanⅢまたはコントローラが接続されたポート（COMx）を選択し接続する。
（3）通信設定で下記のように設定する。

ボーレート	9600
データ	8
ストップビット	1
パリティ	None
フローコントロール	None
コネクタ	使われているポート
パリティチェック	Off
キャリア検知	Off

（4）端末の設定を下記のように設定する。
-

ラインラップ	On
ローカルエコー	On
サウンド	Off
改行コード/受信	On
改行コード/送信	Off
Columns	80
Translations	Japanese

（5）コントローラとの通信が確認できたら、上記設定を保存する。

認証

本製品は下記の認証を取得しております。

EN/IEC 61010-1:2001 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – part 1: General requirements

EN61326:1997 (+A1/A2/A3) Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements

Class B emissions

CFR 47：2004 class A Code of federal regulations pt 15subpart B – Radio frequency devices – unintentional radiators

※本製品の仕様は予告なしに変更されることがございます。
Ver 1.01　2012/3